

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124479

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/02

H01L 23/29

H01L 23/31

H01L 31/12

H01L 33/00

(21)Application number : 10-295550

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 16.10.1998

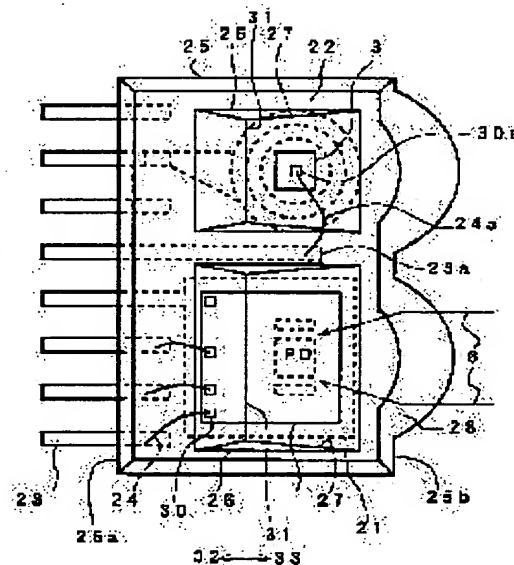
(72)Inventor : KUNII HIDEO
 TAKADA KIYOSHI
 OCHIAI AKIRA
 INOGUCHI HIROSHI
 ISHIKAWA TSUTOMU
 SEKIGUCHI SATOSHI
 KOBORI HIROSHI

(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thinned optical semiconductor device where a bonding wire does not cross the deepest part of a groove.

SOLUTION: A light-emitting element 3 is fixed on an island 22, a periphery is molded with transparent resin and a sealing body 25 is obtained. A groove 26 is formed at the upper part of a light-emitting element 2 and a reflection face 27 is formed. Signal light 6 is reflected on the reflection face 27 and it is made incident on/emitted from one side 25b of the sealing body 25. A lead terminal 23a is bent downward in resin and it is long extended to a place near the island 22 by making it cross the groove 26. An electrode pad 30a on the surface of the light-emitting element 3 is connected to the tip of the lead terminal 23a by a bonding wire 24a. Thus, the bonding wires 24 and 24a do not cross the deepest part 31 of the groove 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
 rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-124479

(P2000-124479A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L	31/02	H 0 1 L 31/02	B 4 M 1 0 9
	23/29	31/12	A 5 F 0 4 1
	23/31	33/00	N 5 F 0 8 8
	31/12	23/30	F 5 F 0 8 9
	33/00		R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-295550

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 国井 秀雄

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 高田 清

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100076794

弁理士 安富 耕二 (外 1 名)

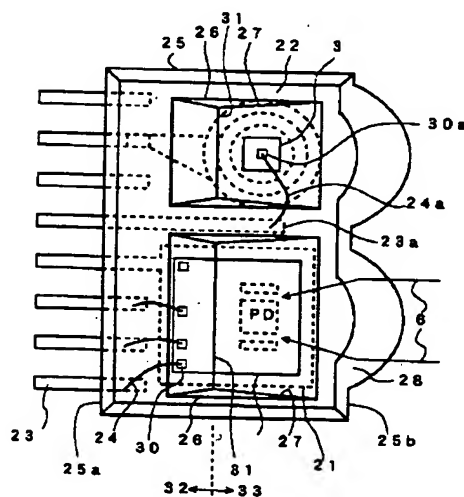
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 ボンディングワイヤが溝の最深部を横断しない構成にすることにより、薄形化した光半導体装置を得る。

【解決手段】 発光素子 3 をアイランド 2 2 上に固定し、周囲を透明な樹脂でモールドして封止体 2 5 とする。発光素子 2 の上部に溝 2 6 を形成して反射面 2 7 を形成し、信号光 6 を反射面 2 7 で反射して封止体 2 5 の一側面 2 5 b から入射するように構成する。リード端子 2 3 a を樹脂内部で下方に屈曲させ、溝 2 6 を横断させてアイランド 2 2 近傍まで長く延在させる。発光素子 3 表面の電極パッド 3 0 a とリード端子 2 3 a の先端とをボンディングワイヤ 2 4 a で接続する。これにより、ボンディングワイヤ 2 4、2 4 a は溝 2 6 の最深部 3 1 を横断しない。



- | | |
|--------------|----------|
| 2 発光素子 | 27 反射面 |
| 3 発光素子 | 28 レンズ |
| 21, 22 アイランド | 30 電極パッド |
| 25 封止体 | 31 溝の最深部 |
| | 32 光の側 |
| | 33 一方の側 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光信号を電気信号に変換する半導体素子を樹脂層で被覆し、

前記半導体素子の上方に反射面を作る溝を形成し、

前記反射面にて光信号を屈曲し、前記樹脂層の一側面から前記光信号の送受信を行う光半導体装置であって、前記樹脂層の他側面から外部に導出されるリード端子が、前記樹脂層内において前記溝の最深部を横断して前記半導体素子の近傍まで延在し、

前記半導体素子に形成した電極パッドと前記リード端子の先端部分とをボンディングワイヤで接続したことを特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 前記半導体素子が発光素子であることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項3】 前記リード端子の一つが前記発光素子を固着するアイランドに連続しており、前記溝の最深部を横断して外部に導出されていることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項4】 前記ボンディングワイヤが前記溝の最深部より高い位置を通過することを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光素子と受光素子とを、またはそれらを個別に樹脂封止した半導体装置に関するものであり、特に装置の薄形化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近、サブノートパソコン、携帯情報端末、電子ステルカメラ等のマルチメディア機器がめざましい発展を遂げている。これらの機器は、携帯性を求めることから外部とのデータ送受信にも簡便なものが要求され、赤外線等の光信号を用いることによりコードレスで外部機器と本体とを接続する装置を備えたものが多い。その中でも光信号として波長が870nmの赤外線を用いるIrDA(Infrared Data Association)規格が最も普及している。

【0003】IrDA規格によるデータ通信を利用するためには、接続すべき両方の機器に、赤外線信号を発する発光素子と、赤外線信号を受ける受光素子とを備える必要がある。発光素子と受光素子とは、それぞれ別個のパッケージとして電子機器に組み込まれる場合もあるし、両者が1つのパッケージに収納されたモジュールとして供給される場合もある。

【0004】図4に、発光素子と受光素子とを1つのパッケージに収納した赤外線データ通信用の半導体装置の例を示す(例えば、特開平10-70304号)。この装置は、装置本体1内に、半導体チップの形態で提供された受光素子2と発光素子3とを収納したもので、少なくとも赤外線に対して透明な樹脂で樹脂モールドしたも

のである。特に受光素子2においては、受光用のホトダイオードPDと、アンプ回路等の周辺回路とを同一チップ内に集積化する場合もある。

【0005】半導体チップで提供された受光素子2のホトダイオードPDは、半導体チップの表面に対して垂直方向に光を受ける構造になっている。そのため、受光素子2、発光素子3共に、半導体チップに対して垂直に光信号6を発光/受光する構造になっており、該光信号6の集光のために各素子の上方に、半球体レンズ4、5を樹脂で形成している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】電子機器における軽薄短小化の要求に対応するためには、プリント基板上に固着する電子部品自体の高さを制限することが不可欠である。しかしながら、光信号6がプリント基板に対して垂直方向に導入するように図4の装置本体1を実装すると、レンズ4、5の存在等により装置本体1の高さが高く、全体の薄形化が困難である欠点があった。

【0007】一方、図5に示すようにリードを折り曲げてレンズ4、5を横にすることで、プリント基板7に対して水平方向に光信号6を導入する様にすることも可能である。しかし、受光素子2と発光素子3の半導体チップを垂直に立てるようにして実装することから、実装時の高さを半導体チップの大きさ以下にすることが原理的に不可能であり、やはり薄形化が困難である欠点があった。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は前述の課題に鑑みて成され、光信号を電気信号に変換する半導体素子を樹脂層で被覆し、前記半導体素子の上方に反射面を作る溝を形成し、前記反射面にて光信号を屈曲し、前記樹脂層の一側面から前記光信号の送受信を行う光半導体装置であって、前記樹脂層の他側面から外部に導出されるリード端子が、前記樹脂層内において前記溝の最深部を横断して前記半導体素子の近傍まで延在し、前記半導体素子に形成した電極パッドと前記リード端子の先端部分とをボンディングワイヤで接続したことを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。本実施の形態は受光素子2と発光素子3とを1つのパッケージに収納したもので、図1は本発明の構造を示す平面図、図2(A)は発光素子3部分の断面図を示す断面図、図2(B)は受光素子2部分の断面図を各々示している。

【0010】これらの図中、21は受光素子2を搭載するアイランド、22は発光素子3を搭載するアイランド、23は外部接続用のリード端子を各々示している。これらは鉄または銅系の素材からなるリードフレームによって提供されており、各アイランド21、22の表面

に受光素子2と発光素子3が半田などの接着剤で固着されている。

【0011】受光素子2は、半導体チップとして提供されたPINホトダイオード等であり、周辺の駆動回路等を同一チップ上に集積化したものでもよい。図中の符号PDは受光素子2のホトダイオード部分(受光面)を示している。半導体チップの表面にはアルミニウム電極パッド30が形成され、ボンディングワイヤ24によって電極パッド30とリード端子23とが接続されている。

【0012】発光素子3は、半導体チップとして提供された、例えば波長870nmの赤外光を発光するLEDチップである。LEDはチップの全体で発光し、全方位に光が発散する素子である。そのため、チップを固着するアイランド22を円錐形の「お椀」のような形状に加工し、アイランド22の中心部に固着した発光素子3からの光信号6を前記「お椀」の傾斜した側壁で反射させて、光を一方に集めるような構造としている。前記アイランド22は発光素子3のアノード(A)またはカソード(B)の一方の端子となり、チップ表面に形成した電極パッド30aが他方の端子となる。電極パッド30aは、ボンディングワイヤ24aによりリード端子23aに接続されている。

【0013】各アイランド21、22に固着された発光素子2と受光素子3は、リード23の先端部を含めて少なくとも赤外光に対して透明な樹脂でトランスファーマールドされる。樹脂層は封止体25を構成し、封止体25の一表面にはアイランド21、22の裏面が封止体25表面と同一平面を成して露出する。

【0014】リード端子23は封止体25の他側面25aから外部に導出され、表面実装用途に適するように、Z字型に折り曲げられている。

【0015】発光素子3の上部には、封止体25の樹脂を所定の深さに凹ませて溝26を形成し、溝26の側壁によって平坦な反射面27を構成している。この反射面27は、封止体25をトランスファーマールドする際に、金型に溝26に対応する雄型部分を形成しておくことによって形成するか、あるいは完成後に封止体25の表面を削ることで形成される。そして、反射面27は、発光素子3から発光された信号光6を反射面27で反射し、封止体25の一側面25bから外部に出射する機能を有する。尚、反射面27はパラボラ状の湾曲面でもよい。封止体25の一側面25bには、発光された光信号6を集光する為のレンズ28が封止体25と一体的に形成されている。レンズ28は例えば所定の半径で設計された半球体であり、その焦点は反射面27での反射を考慮した上で、発光素子3の表面近傍に位置する。

【0016】一方、発光素子3と同様に、受光素子2側にもその上方に溝26と反射面27を形成する。受光素子3の上部に形成した反射面27は、封止体25の一側面25bから導入させた光信号6を、反射面27で反射

させて受光素子2のホトダイオード部分PDに到達させる機能を果たす。封止体25の一側面25bには同じく樹脂層によってレンズ28が形成され、外部から入射される光信号6を集光する。

【0017】これらの反射面27は、その境界における材料の屈折率の違いにより反射面となる。そのために、封止体25の全体が梨地加工されているのに対して、反射面27とレンズ28表面はそれより表面荒さが小さい鏡面加工としている。反射率を向上するために反射面27の表面を遮光性の金属被膜などで覆っても良い。

【0018】また、反射面27は半導体チップ表面に対して約45度の傾斜角度を有し、平面視(図1(A)の様に観測して)でホトダイオード部PDの全表面及び発光素子3のチップ全表面を覆う様に形成されている。この結果、溝26の最深部31は発光素子3と受光素子2のホトダイオード部PDに対して、他側面25a側に位置する。最深部31より他側面25a側を他方の側32、一側面25b側を一方の側33とする。溝26の最深部31は、発光素子3側と受光素子2側とで位置が概ね一致している。

【0019】図3は、溝26の最深部31と各部品との位置関係を示す図である。受光素子2には、ホトダイオードPDの他に、ホトダイオードPDを駆動するための周辺回路35、発光素子3を駆動するための発光駆動回路36が集積化されている。そして、溝26の最深部31は、受光素子2の半導体チップ上を横断する。

【0020】最深部31に対して、発光素子3と受光素子2のホトダイオード部PDが一方の側33に位置し、受光素子2の電極パッド30の大部分とリード端子23、及びボンディングワイヤ24の大部分が他方の側32に位置する。

【0021】発光素子3においては、2端子素子であるが故に、半導体チップの基板側を一方の端子(アノード又はカソード)、チップ表面に形成した電極パッド30aを他方の端子(カソード又はアノード)にすることができる。一方の端子は、アイランド22表面に導電性の接着剤で発光素子3を固着することで、溝31を横断するアイランドリード23bにより導出する。他方の端子は、リード端子23aがアイランド22近傍まで延在して、この先端にボンディングワイヤ24aを接続することにより導出する。リード端子23a及びアイランドリード23bは、封止体25の内部で下方に屈曲し、アイランド22の「お椀」の上部と同じ高さ(図2(A): 図示t1)で溝26の下部を横断する。この様に、発光素子3の他方の端子を、特別に長く引き回したリード端子23aに接続することにより、ボンディングワイヤ24aが溝26の最深部31を横断しない構造にすることができる。

【0022】従って、ボンディングワイヤ24、24aが溝26の最深部31を横断しないので、ボンディング

ワイヤ24、24aと溝26との干渉を防止できる、各ボンディングワイヤ24、24aは、それぞれ他方の側32と一方の側33で、最深部31よりも高い位置を通過するループを描いて封止体25の内部に収納することができる。そのため、最深部31をチップ表面近傍まで深く形成できるので、封止体25の厚み(図2(B): 図示t2)を薄く形成することが可能となる。

【0023】尚、干渉とは、ボンディングワイヤ24のワイヤループが図2(A)の符号37で示したように、溝26の最深部31より高い位置を通過して横断することを意味する。この干渉を防ぐには、溝26の深さを浅く設計しなければならないので、反射面27の傾斜角を維持した上でフォトダイオード部PDの全表面及び発光素子3のチップ全表面を覆うには、封止体25の厚みtが大きくなる。

【0024】以上に説明したとおり、本発明の半導体装置は、光信号6の伝達経路を折り曲げることによって、封止体25の厚みtが薄い、半導体装置を得ることができる。これによって、係る装置をプリント基板上に表面実装した時にプリント基板全体の高さを低く抑えることができ、更には前記プリント基板に対して水平方向に光信号6を出入射することができるので、電子機器の薄形

化を推進することができるものである。

【0025】更に、発光素子3についてはその近傍まで特別に長く引き回したリード端子23aにワイヤボンディングを行うので、ボンディングワイヤ24aと溝26との干渉を防止できる。

【0026】

【発明の効果】以上、本発明によれば、溝26で反射面27を設けることにより、樹脂の側面25bから光信号6の出入斜を行える光半導体装置を実現できる利点を有する。この装置は、封止体25の全体の厚みtを低くできるので、プリント基板に実装したときに大幅な薄形化を実現できるものである。

【0027】更に、ボンディングワイヤ24aと溝26との干渉を防止することにより、装置全体の厚みtを薄形化できる利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を説明する平面図である。

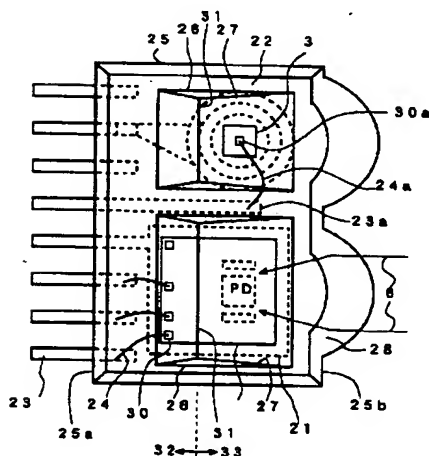
【図2】本発明を説明する断面図である。

【図3】本発明を説明するための図である。

【図4】従来例を説明する斜視図である。

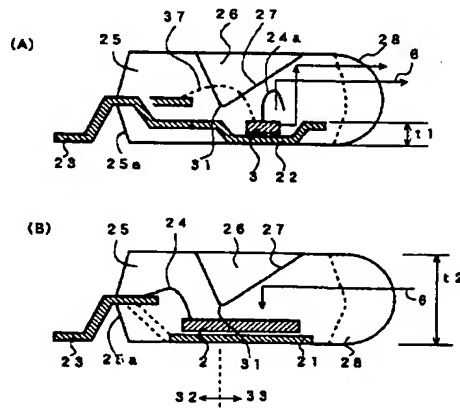
【図5】従来例を説明する斜視図である。

【図1】

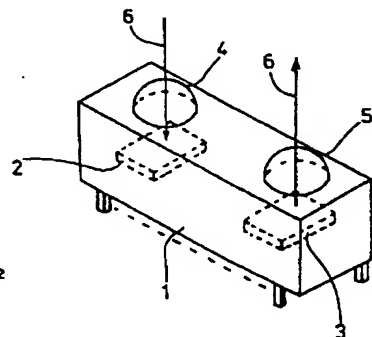


- | | |
|--------------|----------|
| 2 発光素子 | 27 反射面 |
| 3 発光素子 | 28 レンズ |
| 21, 22 アイランド | 30 電極パッド |
| 25 封止体 | 31 溝の最深部 |
| | 32 他方の側 |
| | 33 一方の側 |

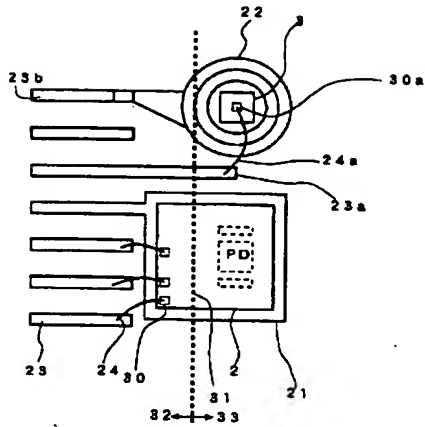
【図2】



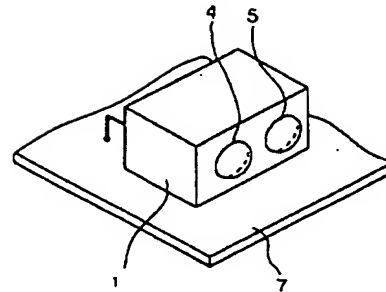
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 落合 公

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 井野口 浩

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 石川 勉

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 関口 智

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 小堀 浩

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA01 CA21 DA04 DA07
DB02 EC11 GA01
5F041 AA47 DA07 DA17 DA21 DA26
DA43 EE23 FF14
5F088 AA02 AA03 BA15 BB01 EA09
JA02 JA06 JA10 LA01
5F089 AA01 AC02 AC11 AC13 AC21
CA20 EA04